



TAREAS CON TANGRAM PARA FAVORECER EL SENTIDO ESPACIAL

María Aznarte Mellado

Trabajo Fin de Grado
Grado de Educación Primaria
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ÍNDICE

1. Justificación.....	1
1.1. Normativa	1
1.2. Enfoque vertical de la etapa primaria	1
1.3. Desarrollo del sentido espacial	2
1.4. Metodología	4
1.4.1. Materiales manipulativos	4
1.4.2. Aprendizaje significativo	4
2. Propuesta de tareas.....	5
2.1. Primer curso	6
2.2. Segundo curso	8
2.2.1. Actividad 1	8
2.3. Tercer curso.....	9
2.3.1. Actividad 1	9
2.4. Cuarto curso	12
2.5. Quinto curso.....	14
2.5.1. Actividad 1	14
2.6. Sexto curso	15
2.6.1. Actividad 1	15
3. Otros contenidos curriculares	18
4. Conclusiones	20
5. Referencias bibliográficas	

ANEXO I

ANEXO II

1. JUSTIFICACIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe de estar cimentado sobre una planificación que recoja todas las decisiones que tengan relación con el desarrollo y evaluación de cada materia. Para la realización de este Trabajo Fin de Grado tendremos en cuenta las prescripciones normativas, los contenidos que deseamos trabajar, en nuestro caso los relacionados con el sentido espacial y la metodología de trabajo elegida.

Así, con este trabajo se pretenden los siguientes objetivos:

- Diseñar una colección de tareas que permitan la profundización en los contenidos relacionados con el sentido espacial en la Educación Primaria.
- Desarrollar una propuesta de trabajo vertical en toda la etapa de Primaria.
- Favorecer el uso de materiales manipulativos, en este caso TANGRAM, para el desarrollo de contenidos matemáticos.

1.1. NORMATIVA

Cualquier acción educativa que desarrollemos estará regida por la normativa actual, tanto a nivel estatal como autonómico. Es por ello que a continuación se detalla la legislación educativa en vigor, en la que nos hemos basado:

A nivel estatal se han tenido en cuenta: Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación; Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa; Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. A nivel autonómico se han tenido en cuenta: Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía; Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía; Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía.

Más adelante veremos en detalle cómo el currículo ha guiado la planificación de las actividades que en este trabajo se presentan.

1.2. ENFOQUE VERTICAL DE LA ETAPA PRIMARIA

Creemos que una de las facetas innovadoras de este trabajo es el enfoque vertical que proponemos en la etapa de primaria. Dicho enfoque se basa en la necesidad de un hilo conductor que vertebre la secuenciación de contenidos a lo largo de toda la etapa,

huyendo de la compartimentación de conocimientos, principal enemigo del aprendizaje significativo.

Entendemos por aprendizaje significativo el proceso mediante el cual un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende (Ausubel, 1963).

Para trabajar y comprender todo lo relacionado con el sistema espacial se requiere un desarrollo cognitivo que hará posible el pensamiento abstracto. Este desarrollo se lleva a cabo durante la etapa de primaria, por lo es de gran relevancia adaptar los contenidos adecuadamente al alumnado.

1.3. DESARROLLO DEL SENTIDO ESPACIAL

El sentido espacial ha sido definido por Flores, Ramírez y Del Río (2015) que lo concretan como *un modo intuitivo de entender el plano y el espacio, para identificar cuerpos, formas y sus representaciones, que implica manejar relaciones y conceptos de geometría de forma no convencional, incluyendo la habilidad para reconocer, visualizar, representar y transformar formas geométricas.*

Se trata de un elemento esencial que nos ayuda a percibir el mundo que nos rodea y que nos permite la orientación y situación de objetos en el plano y en el espacio. Más allá de esto, conforma una nueva dimensión de pensamiento que nos servirá para interactuar con nuestro entorno y crear representaciones mentales del mismo.

En el sentido espacial podemos distinguir tres componentes básicas:

- Elementos geométricos: Propiedades que permiten la identificación, ordenación y clasificación de figuras geométricas.
- Relaciones geométricas: Aprender a apreciar cualidades en las formas y en los cuerpos geométricos como la simetría, equivalencia, congruencia, igualdad, etc.
- Ubicación y movimientos: Disponer de referentes para describir posiciones en el plano o en el espacio, llevar a cabo movimientos y reconocer en ellos regularidades o elementos invariantes.

Así mismo, también hay que tener en cuenta las destrezas de visualización, que permiten comprender cómo están dispuestos los elementos en el espacio y recordarlos. De igual manera, también consisten en disponer de imágenes, capacidades y habilidades para trabajar con información sobre las posiciones entre elementos geométricos.

Por un lado, la geometría es uno de los campos de las matemáticas que más relación tiene con la realidad. En la vida cotidiana es sencillo encontrar elementos geométricos,

puesto que es una característica intrínseca del mundo que nos rodea, de ahí la importancia de su estudio. Por otro lado, esta conexión con el entorno más próximo al alumnado, aporta una ventaja directa en el proceso de enseñanza de esta disciplina. Sin duda, encuentran la geometría accesible y cercana, y les resulta sencillo conectarla con su experiencia diaria y aplicarla directamente en sus retos diarios.

Todas las tareas que se han recogido en este Trabajo Fin de Grado se ubican en las unidades didácticas correspondientes a la geometría en el plano. Dependiendo del curso que analicemos, podremos ver un mayor o menor desarrollo de los contenidos de este bloque. En los primeros cursos no se les asigna una unidad didáctica propia, mientras que a medida que se avanza en la etapa, estos contenidos van adquiriendo mayor relevancia.

En la Orden de 17 de marzo de 2015 vienen recogidos todos los objetivos del área de matemáticas para la etapa de primaria y entre ellos podemos encontrar el siguiente, referido al tema que nos ocupa:

“Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural y analizar sus características y propiedades, utilizando los datos obtenidos para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.”

Así mismo, podemos encontrar unas indicaciones metodológicas sobre el enfoque con el que debe abordarse este tema en el aula. Dos de ellas han guiado en mayor medida la creación de las tareas recogidas en este trabajo.

“La geometría, a través de la observación, manipulación y exploración de relaciones en el plano y en el espacio, garantiza la conexión con el entorno familiar y escolar. Se abordará desde la observación, la manipulación, a través de juegos y acciones firmemente integradas con los juegos, el hogar, el colegio, para iniciar la construcción progresiva del razonamiento geométrico.”

Se ha apostado firmemente por el trabajo del sentido espacial a través de la manipulación del TANGRAM chino a la vez que se han presentado tareas que a través del juego proponen una conexión de los contenidos con el entorno cercano.

“Es importante valorar la capacidad de recibir y emitir informaciones de modo oral o escrito sobre los espacios familiares, utilizando con propiedad los términos geométricos propios del ciclo evitando planteamientos memorísticos.”

Así mismo, en la mayoría de las tareas se trabaja la necesidad de compartir información con los demás de distintas formas (puestas en común, debates,

descripciones, etc.), pero siempre usando los términos geométricos que están a su disposición.

Todo esto será abordado con mayor detenimiento en el apartado de metodología.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. MATERIALES MANIPULATIVOS

El aprendizaje de conceptos abstractos supone un reto para los alumnos de la etapa primaria. Los materiales manipulativos ayudan a salvar esta dificultad sirviendo de apoyo visual que permite explorar los objetos físicamente a la vez que se entienden los conceptos que se están estudiando. *Los materiales y recursos permiten al profesor plantear problemas reales o auténticos, es decir, basados en acciones sobre los objetos o relaciones entre ellos, en los que se ponen en juego los conceptos que se pretende enseñar mediante un modelo o situación familiar* (Flores, 2016, pág. 276).

Así mismo, el alumnado presenta gran motivación cuando un material de carácter manipulativo es introducido en el aula. Esto se debe al tradicional predominio de manuales y textos con el que el sistema educativo cuenta hoy en día.

En este trabajo se apuesta por el TANGRAM debido a la versatilidad que tiene para trabajar el sentido espacial. La innovación del uso de un material como éste reside en cambiar la concepción tradicional que lo plantea como un juego de composición de figuras limitado al entretenimiento a una visión más amplia relacionada con la adquisición de las distintas componentes del sentido espacial.

El TANGRAM es un juego chino muy antiguo llamado Chi Chiao Pan, que significa tabla de la sabiduría. El puzle consta de siete piezas o “tans”: cinco triángulos de diferentes tamaños, un cuadrado y un paralelogramo. El juego consiste en usar todas las piezas para construir diferentes formas, de las cuales existen varios miles catalogadas.

No obstante, su uso no se limita a la reproducción de dichas figuras, sino que el TANGRAM sirve para introducir conceptos geométricos, desarrollar habilidades mentales, mejorar la ubicación espacial, ilustrar las fracciones, etc., todo ello a través de tareas de diversa tipología, como veremos más adelante.

1.4.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Las tareas significativas ayudan a los estudiantes a que expresen y mejoren sus concepciones o significados parciales sobre determinados contenidos matemáticos (Ramírez y Moreno, 2016, pág. 244). Destacamos cuatro características de estas tareas:

- Se inicia desde contenidos y sentidos ya conocidos.
- Permite que los estudiantes activen aquellos otros contenidos que se requieran para ello.
- Constituye un reto para los alumnos.
- Los estudiantes reconocerán en qué medida se ha resuelto.

En esta propuesta se han diseñado tareas que responden a este modelo dado que se considera que este genera un mayor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Igualmente se ha optado por situar las tareas en el contexto cercano al alumnado de forma que las dotamos de mayor significado. En los cursos inferiores destaca el predominio de la “gamificación” en el aprendizaje, ya que el contexto está en general relacionado con los juegos habituales en la edad escolar. En el tercer ciclo, la situación pasa a tener un carácter más personal. De esta manera, se les aportarán herramientas para entender que aquello que estudian puede serles de utilidad en su vida diaria. Esta conexión es de gran relevancia pues fomenta la motivación de los alumnos y mejora la actitud con la que se enfrentan al aprendizaje. En resumen, tal y como escribe Flores (2016), *el aprendizaje es eficaz cuando el aprendiz lo construye sobre experiencias propias que le aportan sentido a los conceptos.*

2. PROPUESTA DE TAREAS

A continuación, se recogen las tareas que se han creado como respuesta a los objetivos planteados al inicio del trabajo. Están organizadas por cursos, para cada uno de los cuales se han pensado una o dos actividades. Por cuestiones de espacio, en los casos en los que hay dos tareas por curso, la segunda de éstas se incluye en el ANEXO I.

En las tablas se ha recogido una pequeña introducción sobre cada actividad detallando la gestión de la misma. Así mismo, se han incluido aspectos más formales como los contenidos matemáticos, las actividades matemáticas y las componentes del sentido espacial que los alumnos ponen en práctica con la realización de la tarea. En el apartado de diversidad se han incluido unas indicaciones para adaptar las actividades al alumnado según las necesidades que se detecten.

2.1. PRIMER CURSO

Gestión de la actividad:

Fase 1: Búsqueda del tesoro. Se divide al alumnado por grupos y a cada grupo se le da un folio con instrucciones (IMAGEN 1). En él hay un dibujo de una figura que tienen que buscar representada por un objeto y un mapa sencillo de la clase con los distintos puntos en los que tienen que buscar.

Cuando todos los grupos han encontrado las piezas se muestran a todos y se reflexiona sobre ellas. En este momento debemos guiarles para que reflexionen sobre cuántos tipos de piezas hay, sobre porqué saben que son diferentes, que elementos no cambian de unas a otras, etc.

Fase 2: Se reparte una pieza y un folio a cada uno. La actividad se trata de que dibujen el contorno de la pieza en el folio y posteriormente tienen que hacer un dibujo integrando ese contorno con algo de su entorno que tenga esa forma.

Meta:

Identificar la situación de un objeto del espacio próximo en relación a sí mismo.

Identificar, diferenciar y comparar, en los contextos familiar y escolar, las figuras planas.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.1. Formas planas: círculo, cuadrado, rectángulo y romboide. Sus elementos.
- 4.2. Identificación de formas planas y espaciales en objetos y espacios cotidianos.
- 4.6. Búsqueda de elementos de regularidad en figuras y cuerpos a partir de la manipulación de objetos.
- 4.8. La situación en el plano y en el espacio.
- 4.11. Interpretación de mensajes que contengan informaciones sobre relaciones espaciales.

Actividad matemática:

Identificar las figuras planas en objetos de su entorno.

Interpretar un mapa.

Componentes del sentido espacial:

Elementos geométricos: Desde el momento en que se les muestra la figura que tienen que buscar se fomenta que conozcan las figuras planas (su nombre, su

representación, etc.). En la segunda fase, son ellos mismos los que construyen su concepto de cada una de las formas y progresan afianzando el conocimiento sobre cómo identificarlas y construirlas.

Destrezas de visualización: Se pone en práctica para interpretar el mapa y descubrir dónde están dispuestas las piezas dentro del aula.

Diversidad:

Para graduar la complejidad se pueden modificar algunas variables de la actividad:

En la fase 1:

El nivel básico sería esconder las fichas en un solo lugar dentro del aula, de forma que en el mapa solo hubiera un objetivo. Los objetos se colocarían a simple vista.

El nivel medio es el que se ha presentado en el ejemplo, con varias localizaciones.

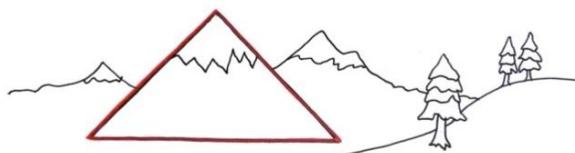
En el nivel avanzado, además de contar con varios puntos en el mapa, las fichas no estarían a la vista sino escondidas.

En la fase 2, el nivel más sencillo es generar un dibujo a partir del contorno de una sola pieza del TANGRAM. El siguiente nivel sería añadir una pieza más y con ellas hacer un dibujo en el que estén relacionadas.

Es importante destacar que puede ser el propio alumnado el que autorregule su aprendizaje añadiendo más piezas según crea conveniente.

Grupo 1

Buscad en el aula las figuras del Tangram que sean parecidas a la forma de la montaña.



En este mapa de la clase tenéis una pista de dónde están escondidas:

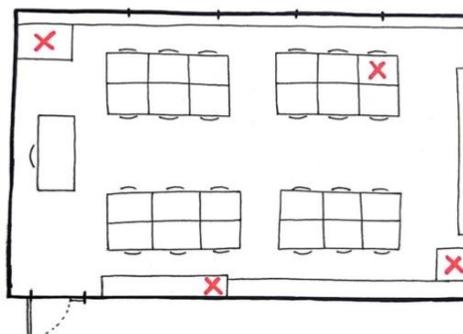


IMAGEN 1: Instrucciones para encontrar las piezas triangulares.

2.2. SEGUNDO CURSO

2.2.1. ACTIVIDAD 1

Gestión de la actividad:

Se le repartirá a cada alumno una hoja con una tabla donde verán diferentes figuras del TANGRAM con distintos colores y tamaños (IMAGEN 2).

A este juego se jugará por parejas. Cada niño tiene que elegir una figura que su compañero deberá averiguar haciendo preguntas sobre las propiedades de las figuras.

Se podrán ayudar de una carpeta para que el compañero no vea su tablero y para acordarse de qué pieza han elegido pueden rodearla en el mismo.

Meta:

Identificar, diferenciar y comparar las figuras planas (cuadrado, romboide, rectángulo y triángulo) y enumerar algunos de sus elementos básicos.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.1. Formas planas: cuadrado, rectángulo, triángulo y romboide. Sus elementos.
- 4.2. Identificación de formas planas y espaciales en objetos y espacios cotidianos.
- 4.3. Descripción de formas planas y espaciales utilizando el vocabulario geométrico básico.
- 4.4. Comparación y clasificación de figuras y cuerpos geométricos con criterios elementales.
- 4.7. Interés y curiosidad por la identificación de las formas y sus elementos característicos.

Actividad matemáticas:

Describir las figuras planas usando sus características geométricas.

Clasificar las figuras en grupos que permitan descartar un mayor número de figuras posibles.

Componentes del sentido espacial:

Elementos geométricos y relaciones geométricas: Conocer las características de las figuras planas y saber identificarlas y comunicarlas es fundamental para agrupar las figuras en colecciones que permitan desechar rápido el mayor número de opciones.

Diversidad:

En esta actividad contamos con distintos factores que nos ayudarán a modificar la dificultad.

El primero de ellos será si se elige realizarla por grupos (nivel fácil porque los alumnos se ayudan unos a otros y se pueden equilibrar los oponentes) o individualmente (donde algunos alumnos pueden encontrar más problemas a la hora de manejar los conceptos o la dinámica del juego).

Asimismo, puede cambiarse el número de figuras del tablero de forma que haya menos variables que controlar. Un nivel básico sería una tabla de 3x3, mientras que la que mostramos en la IMAGEN 2 (6x6) correspondería a un nivel avanzado.

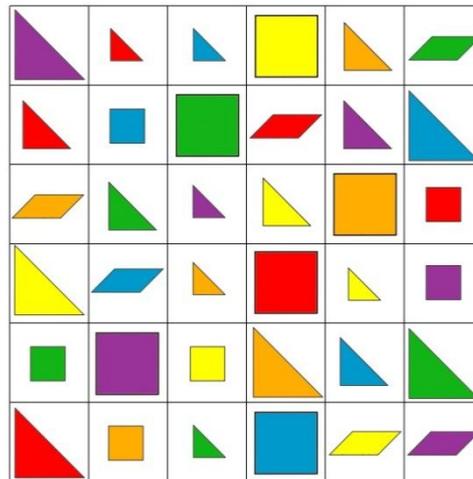


IMAGEN 2: Tablero de juego.

2.3. TERCER CURSO

2.3.1. ACTIVIDAD 1

Gestión de la actividad:

Se dividirá la clase en grupos (de máximo 4 alumnos) y cada grupo tendrá un TANGRAM y una hoja cuadriculada.

Se pedirá a los grupos que formen una figura (de las que se han estudiado en la actividad 1) con el TANGRAM. No necesitarán utilizar todas las piezas por lo que se recomienda que empiecen usando parejas de piezas y luego vayan aumentando el número de piezas para encontrar más combinaciones.

Los grupos deberán de crear una hoja de registros (IMAGEN 3) donde pondrán una

leyenda (IMAGEN 4) de colores para identificar las piezas que se han usado en cada combinación.

Las figuras que se les pueden pedir son cuadrados, rectángulos, triángulos, romboides, trapecios isósceles y trapecios rectángulos. Todas ellas pueden formarse con muchas combinaciones.

Pasado tiempo suficiente como para que los grupos creen que han encontrado todas las posibilidades, un grupo saldrá a dibujar en la pizarra las suyas. Deberán explicar que método de trabajo han usado y si creen que han hallado todas las opciones diferentes. Finalmente, si es necesario se completará con ayuda de los demás grupos.

Meta:

Reconocer y describir, en el entorno cercano, las figuras planas (cuadrado, rectángulo, triángulo y romboide) e iniciarse en la clasificación de estos cuerpos.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.4. Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados. Cuadrado, rectángulo, triángulo, trapecio y rombo. Lados, vértices y ángulos.
- 4.12. Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico básico.
- 4.16. Interés por la elaboración y por la presentación cuidadosa de productos relacionados con formas planas y espaciales.
- 4.17. Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo. Interés por compartir estrategias y resultados.

Actividad matemáticas:

Formación de figuras planas a partir de otras por composición y descomposición. Presentación de información relativa a la composición de figuras y a la posición de piezas del TANGRAM en ellos.

Componentes del sentido espacial:

Elementos geométricos: Conocer las propiedades de las formas les ayuda a saber qué condiciones tienen que tener las figuras que van a crear para corresponderse con la solicitada.

Reconocer y establecer relaciones geométricas: Apreciar las cualidades de las figuras del TANGRAM es fundamental para manejarlas de manera adecuada.

Ubicación y movimientos: Los referentes les ayudarán a situar los elementos en el

plano y a saber llevar a cabo los movimientos.

Destrezas de visualización: Crear una representación mental será posible gracias a ellas. Aporta las habilidades necesarias para comunicar información relativa a las posiciones entre figuras que será útil a la hora de narrar al resto de la clase las conclusiones halladas por el grupo.

Diversidad:

En cuanto a las figuras planas que se plantean como reto para que los grupos las formen, en esta actividad se propone empezar desde un nivel (un cuadrado), pero el nivel puede adaptarse e ir subiendo según sea necesario al nivel de los alumnos. Por ejemplo, una opción es avanzar de la siguiente manera: cuadrado, triángulo, trapecio, romboide, etc.

Así mismo, si los alumnos aún no dominan estas figuras, podemos cambiar la actividad y pedir figuras que cumplan una condición, como por ejemplo figuras con un solo ángulo recto.

En ambos casos se recomienda comenzar con un número limitado de piezas del TANGRAM para que las combinaciones posibles sean menos y los alumnos puedan controlar mejor las soluciones que pueden encontrar. Más adelante se irán incorporando más piezas, siendo un nivel básico 2 o 3 piezas y el más avanzado las 7 piezas del TANGRAM.

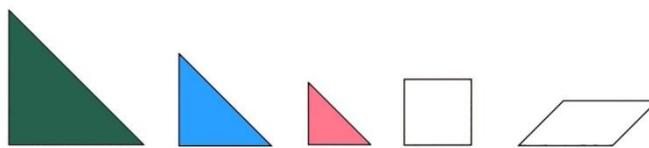


IMAGEN 3: Ejemplo de posible leyenda.

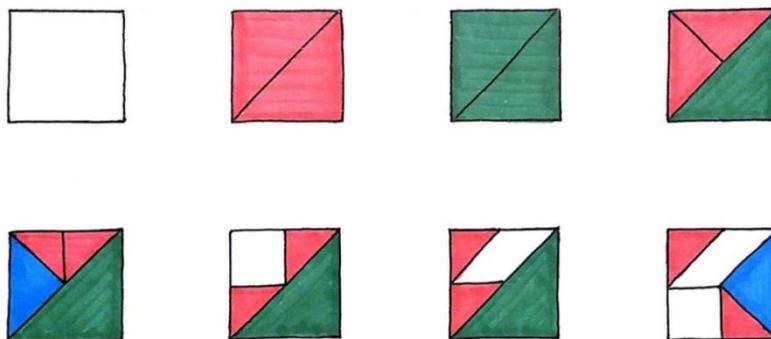


IMAGEN 4: Ejemplo de hoja de registro.

2.4. CUARTO CURSO

Gestión de la actividad:

Cada niño escoge dos piezas del TANGRAM y las dibuja en una cuadrícula. Se recomienda hacer esta actividad en el patio para que el espacio disponible sea mayor y también para acentuar el componente lúdico del juego. El dibujo puede realizarse y pegarse en una carpeta previamente en el aula.

Una vez en el patio, el alumnado se pone por parejas y deben tratar de adivinar qué piezas ha colocado el compañero que tendrán enfrente y dónde.

Para ello, deberán preguntar por turnos usando las coordenadas de la cuadrícula tratando de averiguar en qué puntos están los vértices de las figuras (IMAGEN 5).

Asimismo, cada tres rondas de preguntas de coordenadas podrán intercalar una pregunta que les ayude a saber qué figura están buscando. Deberán preguntar por las propiedades de las figuras y no directamente por las figuras. Por ejemplo, posibles preguntas serían: *¿hay una figura de tres lados? ¿una de las figuras tiene cuatro ángulos rectos?* ; y se evitarán preguntas como: *¿hay un cuadrado?*.

Meta:

Interpretar situaciones en representaciones espaciales sencillas utilizando las nociones geométricas básicas.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.1. La situación en el plano y en el espacio. Posiciones relativas de rectas. Intersección de rectas.
- 4.14. Descripción de posiciones y movimientos.
- 4.15. Representación elemental de espacios conocidos: planos y maquetas. Descripción de posiciones y movimientos en un contexto topográfico.
- 4.18. Confianza en las propias posibilidades y constancia en la búsqueda de localizaciones y el seguimiento de movimientos en contextos topográficos.

Actividad matemáticas:

Dibujo de piezas de TANGRAM y colocación en una cuadrícula.

Situación en el plano a través de coordenadas.

Descripción de figuras planas a partir de sus características geométricas.

Componentes del sentido espacial:

Elementos geométricos: Conocer las figuras planas será fundamental a la hora de adivinar qué figuras se esconden en la hoja del compañero. También es necesario para responder correctamente a las preguntas que nos hagan sobre nuestras figuras.

Destrezas de visualización: Para orientarse en el tablero del juego, la orientación es esencial y a su vez la visualización es eficaz a la hora de intuir dónde están las piezas del oponente.

Diversidad:

Hay varios niveles de dificultad posibles para realizar esta tarea de dependiendo de varios elementos:

Elección de piezas:

- En el nivel básico todos los alumnos esconden la misma pieza.
- En niveles más avanzados pueden elegir qué pieza esconden entre las que ofrece el TANGRAM.

Número de piezas:

- En el nivel básico se esconde una pieza.
- En el nivel medio se pueden esconder 2 o 3 piezas.
- El nivel avanzado es de 4 piezas en adelante.

Tamaño del tablero:

Es posible escoger el tamaño de la cuadrícula con la que se juega para aumentar o disminuir el área dónde se encuentran escondidas las piezas.

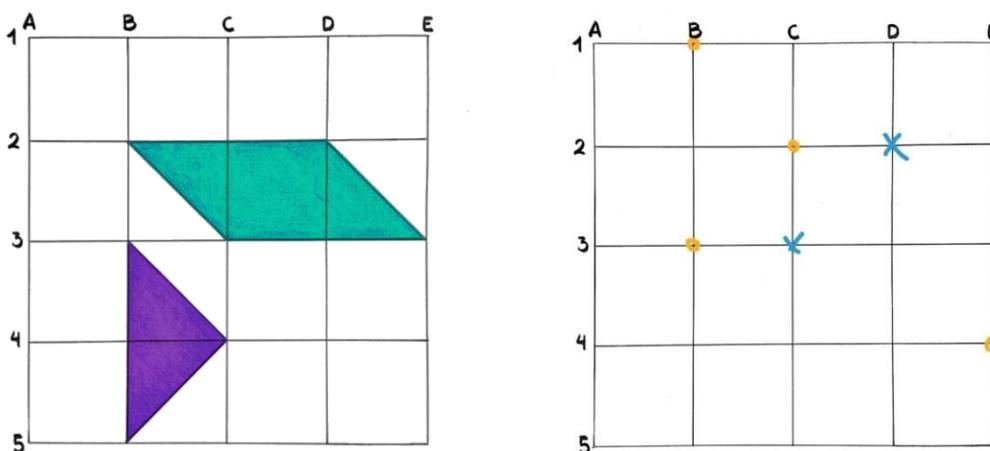


IMAGEN 5: Colocación de figuras en la tabla y tablero de juego a mitad de partida.

2.5. QUINTO CURSO

2.5.1. ACTIVIDAD 1

Gestión de la actividad:

Esta actividad consiste en la formación de figuras planas a través de modificaciones sobre una figura anterior.

Deben de usar solo el cuadrado y los dos triángulos pequeños para formar las figuras de la IMAGEN 6 pero para pasar de una a otra solo está permitido mover uno de los triángulos.

Los alumnos deben realizar las transiciones y posteriormente deberán describir que translaciones, giros y simetrías hacen falta para cambiar de una figura a otra.

Meta:

Interpretar, describir y elaborar representaciones espaciales utilizando las nociones geométricas básicas (situación, movimiento, paralelismo, perpendicularidad, escala, simetría, perímetro y superficie).

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.1. La situación en el plano y en el espacio.
- 4.5. Descripción de posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros...
- 4.16. Regularidades y simetrías: Reconocimiento de regularidades.
- 4.17. Reconocimiento de simetrías en figuras y objetos.
- 4.22. Interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones de incertidumbre relacionadas con la organización y utilización del espacio.
- 4.24. Interés por la presentación clara y ordenada de los trabajos geométricos.

Actividad matemáticas:

Formación de figuras planas a partir de otras por descomposición y composición.

Descripción de posiciones y movimientos en un contexto topográfico (translaciones, simetrías y giros).

Componentes del sentido espacial:

Relaciones geométricas: Esta componente se trabajará a la hora de reconocer las relaciones entre las diferentes figuras.

Ubicación y movimientos: Se pondrá en juego para saber llevar a cabo los movimientos

así como para reconocer los elementos que resultarán invariantes.

Destrezas de visualización: Necesarias para comprender como deben disponerse las piezas y transformar las posiciones de la figura.

Diversidad:

En este caso se ha presentado la versión más sencilla de la actividad. Para darle mayor complejidad no se enseñarían los dibujos de las piezas en las tablas para que sean los alumnos los que busquen una estrategia que les facilite el análisis y la descripción de los movimientos de la pieza.

Se les dará una hoja con una cuadrícula para que puedan tomar una referencia a la hora de describir los movimientos.

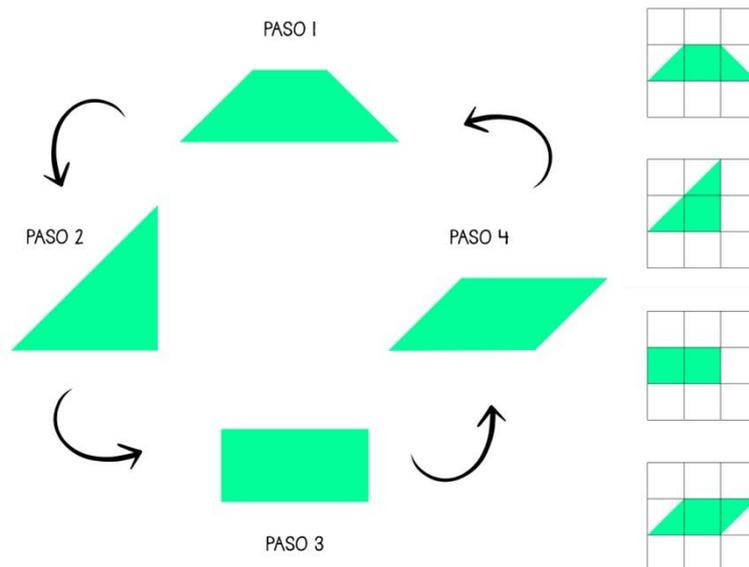


IMAGEN 6: Pasos a seguir por los alumnos.

2.6. SEXTO CURSO

2.6.1. ACTIVIDAD 1

Gestión de la actividad:

El viernes pasado fue el cumpleaños de Raúl e invitó a su fiesta a 7 amigos. En su clase últimamente han estado trabajando y jugando con el TANGRAM y su madre le ha encargado una tarta cuadrada con el dibujo del TANGRAM.

Llegado el momento de repartir la tarta, Dani, el mejor amigo de Raúl, ha propuesto que cada invitado se coma una pieza del TANGRAM pero les han surgido algunas dudas:

¿Comerán todos la misma cantidad de tarta? ¿Cómo pueden saberlo?

Más tarde se han dado cuenta de que hay 7 piezas y de que ellos son 8. ¿Hay alguna manera de que puedan repartir la tarta entre todos de manera sencilla y a partes iguales?

Si tomamos el área del cuadrado pequeño como la unidad, ¿qué área tendrían las demás piezas?

Cuadrado (3)	Triángulo pequeño (1 y 2)	Triángulo mediano (7)	Triángulo grande (5 y 6)	Romboide (4)
1				

¿Qué área tendría entonces el cuadrado formado por las 7 piezas del TANGRAM?

¿Podrían partirlo fácilmente para que todos coman lo mismo?

Una vez que han comido la tarta se han parado a pensar qué porción de la tarta se hubieran comido cada uno si hubieran tomado las piezas del TANGRAM completas. Si ahora suponemos que el área del cuadrado grande formado por todas las piezas es equivalente a la unidad, ¿qué fracción de su área representarían cada una de las piezas?

Pieza	Cuadrado grande	Cuadrado pequeño (3)	Triángulo pequeño (1 y 2)	Triángulo mediano (7)	Triángulo grande (5 y 6)	Romboide (4)
Fracción						
Porcentaje						

Meta:

Comprender el método de cálculo del área de cuadrados, triángulos y romboides. Calcular áreas mediante descomposición y composición en contextos cercanos.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.7. Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.
- 4.10. Perímetro y área. Cálculo de perímetros y áreas.
- 4.21. Interés por la precisión en la descripción y representación de formas geométricas.
- 4.22. Interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones de incertidumbre relacionadas con la organización y utilización del espacio.
- 4.23. Confianza en las propias posibilidades para utilizar las construcciones geométricas, los objetos y las relaciones espaciales para resolver problemas en

situaciones reales.

- 4.24. Interés por la presentación clara y ordenada de los trabajos geométricos.

Actividad matemáticas:

Cálculo de áreas.

Componentes del sentido espacial:

Elementos geométricos y relaciones geométricas: Serán necesarias para comparar las figuras y analizar las semejanzas entre las mismas que ayudarán al cálculo de las áreas.

Destrezas de visualización: se trabajan ayudando a la hora de estimar las respuestas a las cuestiones planteadas, que será de gran ayuda para orientar la investigación de los alumnos.

Diversidad:

Esta tarea está pensada de manera conceptual. En ella los alumnos irán descubriendo la manera de calcular áreas y decidirán si es necesario hacer cálculos exactos o si se puede responder a las preguntas estimando áreas a través de la comparación de las distintas piezas.

En caso de que un alumno encuentre dificultad para seguir este estilo de aprendizaje, el docente deberá guiarlo de manera mucho más cercana y ajustar las indicaciones al nivel que cada alumno necesite.

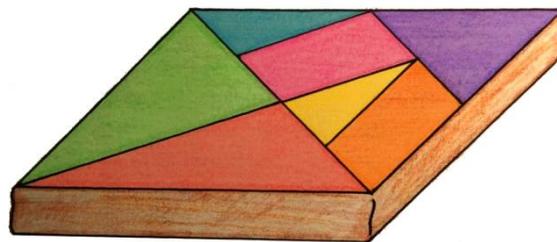


IMAGEN 7: Imagen de cómo sería la tarta.

3. OTROS CONTENIDOS CURRICULARES

Además de los contenidos geométricos, las tareas favorecen otras estrategias y actitudes destacadas en el currículum. A continuación, se reúnen esos contenidos relacionados con las tareas en las que se trabajan. Se han marcado por curso y número de actividad (las segundas tareas de cada curso se pueden encontrar en el ANEXO I).

Bloque 1 “Procesos, métodos y actitudes matemáticas”:

- 1.4. Planteamientos y estrategias para comprender y resolver problemas: problemas orales, gráficos y escritos, resolución en grupo, en parejas, individual, resolución mental, con calculadora y con el algoritmo. Problemas con varias soluciones. Explicación oral del proceso seguido en la resolución de problemas. *T3.1, T5.2.*
- 1.5. Estrategias heurísticas: aproximar mediante ensayo-error, estimar el resultado, reformular el problema, utilizar tablas, relacionar con problemas afines, realizar esquemas y gráficos, empezar por el final. *T5.1, T6.2.*
- 1.6. Exposiciones orales, detallando el proceso de investigación realizado desde experiencias cercanas, aportando detalles de las fases y valorando resultados y conclusiones. Elaboración de informes sencillos guiados y documentos digitales para la presentación de las conclusiones del proyecto realizado. *T1, T2.1, T2.2, T3.1, T3.2, T6.1.*
- 1.7. Planificación del proceso de resolución de problemas: comprensión del enunciado, estrategias y procedimientos puestos en práctica, y procesos de razonamientos, realización, revisión de operaciones y resultados, búsqueda de otras alternativas de resolución, elaboración de conjeturas sobre los resultados, exploración de nuevas formas de resolver un mismo problema, individualmente y en grupo, contrastando su validez y utilidad en su quehacer diario, explicación oral de forma razonada del proceso de resolución, análisis coherente de la solución, debates y discusión en grupo sobre proceso y resultado. *T6.1.*
- 1.8. Desarrollo de actitudes básicas para el trabajo matemático: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad, estrategias personales de autocorrección y espíritu de superación, confianza en las propias posibilidades, iniciativa personal, curiosidad y disposición positiva a la reflexión sobre las decisiones tomadas y a la crítica razonada, planteamiento de preguntas y búsqueda de la mejor

respuesta, aplicando lo aprendido en otras situaciones y en distintos contextos, interés por la participación activa y responsable en el trabajo cooperativo en equipo. *T3.2, T.4.*

- 1.9. Elaboración de informes, detallando el proceso de investigación realizado desde experiencias cercanas, aportando detalles de las fases, valorando resultados y conclusiones, realizando exposiciones en grupo. *T5.2.*
- 1.10. Iniciativa, participación y colaboración activa en el trabajo cooperativo para investigar, resolver e inventar problemas, respetando el trabajo de los demás. *T1.*
- 1.11. Confianza en las propias posibilidades y espíritu de superación de los retos y errores asociados al aprendizaje matemático. *T2.2.*
- 1.12. Reflexión sobre procesos, decisiones y resultados, capacidad de poner en práctica lo aprendido en situaciones similares, confianza en las propias capacidades para afrontar las dificultades y superar bloqueos e inseguridades. *T5.1.*

Bloque 2 “Números”:

- 2.9. Porcentajes y proporcionalidad. Expresión de partes utilizando porcentajes. Correspondencia entre fracciones sencillas, decimales y porcentajes. *T6.2.*
- 2.27. Cálculo de tantos por ciento básicos en situaciones reales. *T6.2.*

Bloque 3 “Medidas”:

- 3.3. Elección de la unidad y del instrumento adecuado a una medición. *T3.2.*
- 3.4. Estimación de medidas de longitud, masa y capacidad en objetos y espacios conocidos. *T3.2.*
- 3.7. Desarrollo de estrategias para medir figuras de manera exacta y aproximada. *T6.1.*
- 3.9. Búsqueda y utilización de estrategias personales para medir. *T3.2.*
- 3.11. Comparación de superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición. *T6.2.*
- 3.13. Explicación oral y escrita de los procesos seguidos. *T3.2.*
- 3.14. Confianza en las propias posibilidades e interés por cooperar en la búsqueda de soluciones compartidas para realizar mediciones del entorno cercano. *T3.2.*

Bloque 4 “Geometría”:

- 4.7. Interés y curiosidad por la identificación de las formas y sus elementos característicos. *T2.1, T2.2, T5.1.*
- 4.13. Autoconfianza; esfuerzo y constancia en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas espaciales. *T1.*
- 4.16. Interés por la elaboración y por la presentación cuidadosa de productos relacionados con formas planas y espaciales. *T3.1, T3.2, T5.2.*
- 4.17. Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo. Interés por compartir estrategias y resultados. *T3.1, T3.2, T5.2.*

Así mismo, se favorece la adquisición de algunas componentes del sentido de la medida: *Reconocimiento de cualidades comparables y medibles* (área y perímetro son cualidades que pueden ser comparadas) y *Comprensión del proceso de medir y desarrollo de estrategias para estimar* (necesidad de escoger una pieza que les sirva de unidad).

4. CONCLUSIONES

Respecto a los objetivos marcados al inicio de este Trabajo Fin de Grado, las conclusiones obtenidas son positivas.

Por un lado, en cuanto al primer objetivo, se ha diseñado un conjunto de tareas que se sirven del TANGRAM para trabajar el sentido espacial con el alumnado de la etapa Primaria, donde cabe destacar que un pequeño número de estas, abarcan gran parte del contenido establecido por la normativa para los tres ciclos. Este hecho puede corroborarse en el ANEXO II.

Además, tal y como estaba previsto en el segundo objetivo, se ha desarrollado una propuesta de trabajo vertical que abarca toda la etapa de Primaria, formulando al menos una actividad por curso para el estudio del sentido espacial.

Finalmente, consideramos que el tercer objetivo ha quedado resuelto pues en las tareas que se han diseñado ha quedado patente la versatilidad del TANGRAM como recurso didáctico, ya que permite el acercamiento a los contenidos matemáticos relacionados con la geometría (así como del resto de bloques de contenidos) partiendo de los principios metodológicos que favorecen más el aprendizaje del alumnado.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ausubel, P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.

Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (2015). Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía (BOJA nº 60, pp.9-696). Sevilla: Conserjería de Educación de la Junta de Andalucía.

Flores, P. (2016). Materiales y recursos en el aula. En L. Rico, y A. Moreno, *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp. 275-291). Madrid: Pirámide.

Flores, P., Ramírez, R., y Del Río, A. (2015). Sentido espacial. En P. Flores, y L. Rico, *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 127-146). Madrid: Pirámide.

Ramírez, R. y Moreno, A. (2016). Variables y funciones de las tareas matemáticas. En L. Rico, y A. Moreno, *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria* (pp. 243-257). Madrid: Pirámide.

ANEXO I

En este apartado se han reunido las actividades que por cuestiones de espacio no han encontrado su lugar en la parte principal del Trabajo Fin de Grado.

SEGUNDO CURSO:

Gestión de la actividad:

Una vez hecho un repaso de las principales figuras planas, se les enseñarán ejemplos de figuras que se pueden hacer con ayuda de un TANGRAM (IMAGEN 8).

Cuando todos hayan entendido cómo se hacen estas figuras se irán proyectando una a una en la pizarra y se les dará tiempo para que ellos las formen con su TANGRAM. De esta manera se familiarizarán con las distintas figuras.

Por último, se les animará a buscar objetos de su entorno e intentar reproducirlos con las figuras del TANGRAM, favoreciendo así la identificación de formas planas y espaciales en objetos y espacios cotidianos.

Meta:

Identificar, diferenciar y comparar, en los contextos familiar y escolar, las figuras planas (cuadrado, romboide, rectángulo y triángulo) y enumerar algunos de sus elementos básicos.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.1. Formas planas: cuadrado, rectángulo, triángulo y romboide. Sus elementos.
- 4.2. Identificación de formas planas y espaciales en objetos y espacios cotidianos.
- 4.5. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.

Actividad matemáticas:

Formación de figuras planas a partir de otras por composición y descomposición.

Identificación de figuras planas en contextos cercanos al alumno.

Componentes del sentido espacial:

Manejo

Elementos geométricos: Para el desarrollo de la actividad los alumnos deberán poner en juego su conocimiento de las figuras planas (nombres, propiedades, definiciones, representaciones). Esto les permitirá reconocerlas en las figuras a la vez que

analizan y describen cómo están compuestas.

Relaciones geométricas: Reconocer las características de las figuras les ayudará a descubrir qué piezas son necesarias en cada momento para componer una figura.

Destrezas de visualización: Son necesarias para comprender cómo están dispuestas las piezas y para recordar la figura original mientras tratan de encontrar la solución manejando el TANGRAM.

Diversidad:

Para graduar la complejidad se pueden modificar algunas variables de la actividad:

En el nivel básico las figuras que se muestran a los alumnos como modelo para que las construyan deben ser muy sencillas, por ejemplo un cuadrado.

Para subir progresivamente la dificultad, las figuras elegidas deben ser más difíciles de replicar. Esto puede venir determinado por posiciones oblicuas de algunas piezas, por vértices que coincidan en algún punto no concreto del lado de otra pieza o por el nivel de abstracción del objeto representado, por ejemplo. En la IMAGEN 8 se propone una colección de figuras cuyo nivel de complejidad va aumentando.

En un nivel avanzado se deberían eliminar las líneas que marcan la posición de cada pieza del TANGRAM, como por ejemplo se ha hecho en la última figura de la colección presentada.



IMAGEN 8: Ejemplos de figuras de menor a mayor complejidad.

TERCER CURSO:

Gestión de la actividad:

El ayuntamiento de un pueblo tiene varios trozos de moqueta con la forma de las piezas del TANGRAM y quieren juntarlos para hacer una zona de juegos en la guardería. Han pensado darle una de las siguientes formas:

- Triángulo isósceles.
- Rectángulo.
- Paralelogramo no rectángulo.
- Trapecio isósceles.

- Trapecio rectángulo.
- Hexágono no regular.

Han pedido ayuda para encontrar la mejor forma para la zona de juegos. Hay dos criterios que deben cumplirse:

- Debe tener la mayor área de juego posible.
- Se tendrá en cuenta la que menos metros de valla necesite para cerrarla, ya que quieren ahorrar en presupuesto.

En clase vamos a proponer soluciones: Para ver si es posible montar esas formas con el TANGRAM cada grupo deberá construir los polígonos de la lista usando todas las piezas en cada uno. Cuando hayan construido uno, deben hacer un esquema en su hoja de registro de la solución para que luego puedan reconstruirlo.

Cuando todos los compañeros hayan conseguido resolver las figuras, cada grupo explicará a la clase cómo han resuelto uno de los polígonos y se analizará si solo hay una forma de hacerlo o varias.

Cuando haya terminado la puesta en común, razonad entre todos cuál es la mejor opción según los criterios que ha dado el ayuntamiento y porqué. Para ello cada grupo deberá calcular previamente el perímetro de cada figura, aunque no debe hacerse necesariamente de manera numérica.

Meta:

Comprender el método de cálculo del perímetro de cuadrados, rectángulos, triángulos, trapecios y hexágonos. Calcular el perímetro de estas figuras planas. Aplicarlo a situaciones del entorno cercano.

Reconocer y describir, en el entorno cercano, las figuras planas (cuadrado, rectángulo, triángulo, trapecio, hexágono y romboide) e iniciarse en la clasificación de estos cuerpos.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.3. Exploración e Identificación de figuras planas y espaciales en la vida cotidiana.
- 4.4. Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados. Cuadrado, rectángulo, triángulo, trapecio y rombo. Lados, vértices y ángulos.
- 4.8. Perímetro. Cálculo del perímetro.
- 4.12. Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico

<p>básico.</p>
<p>Actividad matemáticas:</p> <p>Formación de figuras planas a partir de otras por composición y descomposición. Cálculo de áreas y perímetros. Presentación de información relativa a la composición de figuras y a la posición de piezas del TANGRAM en ellos.</p>
<p>Componentes del sentido espacial:</p> <p><i>Elementos geométricos:</i> Conocer las propiedades de las formas les ayuda a saber qué condiciones tienen que tener las figuras que van a crear para corresponderse con la solicitada.</p> <p><i>Relaciones geométricas:</i> Apreciar las cualidades de las figuras del TANGRAM es fundamental para manejarlas de manera adecuada.</p> <p><i>Ubicación y movimientos:</i> Los referentes les ayudarán a situar los elementos en el plano y a saber llevar a cabo los movimientos.</p> <p><i>Destrezas de visualización:</i> Hacen posible la creación de una representación mental y aportan las habilidades necesarias para comunicar información relativa a las posiciones entre figuras que será útil a la hora de narrar al resto de la clase las conclusiones halladas por el grupo.</p>
<p>Diversidad:</p> <p>En cuanto a las figuras planas que se plantean como reto para que los grupos las formen, en esta actividad se propone empezar desde un nivel básico (un cuadrado), pero puede adaptarse e ir subiendo según sea necesario a la capacidad de los alumnos. Por ejemplo, una opción es avanzar de la siguiente manera: cuadrado, triángulo, trapecio, romboide, etc.</p> <p>La dificultad la pieza puede afectar tanto para formarlas con el TANGRAM cómo para calcular el área y el perímetro.</p>

QUINTO CURSO:

<p>Gestión de la actividad:</p> <p>Se dividirá a los alumnos en grupos (de 4 a 6 alumnos por grupo) y se le dará a cada uno un TANGRAM que puede ser de papel. Una vez preparados se saldrá al patio. La actividad está basada en el juego de los relevos. Cada grupo deberá repartirse las</p>
--

piezas del TANGRAM. Cuando se de la señal de salida, el primer alumno corre hasta un punto fijado, deja su pieza y vuelve. Los demás alumnos van a dejar sus piezas también, pero deben tratar de formar un cuadrado con ellas. Si cuando todos hayan dejado su pieza aún no han sido capaces de colocarlas correctamente, pueden seguir haciendo relevos hasta que uno de ellos lo consiga. Gana el equipo que consiga formar el cuadrado antes.

El juego se puede hacer formando distintos polígonos. El profesor deberá vigilar para dar por válidas las figuras de los grupos.

Meta:

Conocer, describir sus elementos básicos, clasificar según diversos criterios y reproducir las figuras planas: cuadrado, rectángulo, romboide, triángulo y trapecio.

Contenidos matemáticos:

Bloque “Geometría”:

- 4.21. Interés por la precisión en la descripción y representación de formas geométricas.
- 4.13. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.
- 4.9. Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
- 4.7. Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.

Actividad matemáticas:

Formación de figuras planas a partir de otras por composición.

Componentes del sentido espacial:

Elementos geométricos: Básico para reconocer las características de la figura que deben formar entre todos.

Relaciones geométricas: Apreciar las cualidades de las figuras del TANGRAM es fundamental para manejarlas de manera eficaz.

Destrezas de visualización: Hacen posible la creación de una representación mental y aportan las habilidades necesarias para comunicar información relativa a las posiciones entre figuras que será útil a la hora de narrar al resto de la clase las conclusiones halladas por el grupo.

Diversidad:

En cuanto a las figuras planas que se plantean como reto para que los grupos las formen, en esta actividad se propone empezar desde un nivel básico (un cuadrado),

pero puede adaptarse e ir subiendo según sea necesario a la capacidad de los alumnos. Por ejemplo, una opción es avanzar de la siguiente manera: cuadrado, triángulo, trapecio, romboide, etc.

Asimismo, si se cree conveniente, los alumnos pueden hacer los relevos por parejas para favorecer la ayuda y el debate entre ellos. Esta opción sería más sencilla.

SEXTO CURSO:

Gestión de la actividad:

Lo primero que se hace es dar a cada niño un folio con el contorno de un cuadrado dibujado en él. Los alumnos tendrán que dibujar un TANGRAM para lo cual contarán con la ayuda de la IMAGEN 9 proyectada o dibujada en la pizarra.

Después de haber hecho el dibujo, podrán colorear cada pieza de un color (se recomienda que las que son iguales sean del mismo color) y recortarlas.

Los materiales necesarios para cada niño: Cartulina con cuadrado de 12cm de lado, lápiz, regla, colores.

A continuación deberán numerar las piezas y para ello hay que seguir unas indicaciones que les dirán que número tiene cada pieza:

- Las piezas 1 y 2 son iguales.
- La pieza 3 tiene cuatro ángulos rectos.
- La pieza 4 tiene cuatro lados paralelos dos a dos.
- Las piezas 5 y 6 son iguales y suman la mitad del área del TANGRAM.
- La pieza 7 puede construirse con la 1 y la 2.

Cuando sepan qué número corresponde con cada pieza los pondrán en el TANGRAM que han creado.

Meta:

Interpretar, describir y elaborar representaciones espaciales (croquis, planos, maquetas...) utilizando las nociones geométricas básicas.

Conocer, describir y reproducir las figuras planas: cuadrado, rectángulo, romboide y triángulo.

Contenidos matemáticos:

Bloque "Geometría":

- 4.1. La situación en el plano y en el espacio.

- 4.2. Posiciones relativas de rectas y circunferencias.
- 4.20. Utilización de instrumentos de dibujo y programas informáticos para la construcción y exploración de formas geométricas.
- 4.24. Interés por la presentación clara y ordenada de los trabajos geométricos.

Actividad matemáticas:

Construcción de un TANGRAM partiendo de indicaciones geométricas.

Cálculo de puntos medios, diagonales y líneas paralelas.

Discriminación, identificación y clasificación de figuras en base a sus características geométricas.

Componentes del sentido espacial:

Elementos geométricos y relaciones geométricas: Tanto de cara a formar su propio TANGRAM a partir de unas indicaciones geométricas como para numerar las piezas siguiendo las instrucciones.

Diversidad:

En la fase 1 de la actividad se puede hacer una adaptación a un nivel más bajo. Una opción sería marcar algunas líneas o los vértices de las piezas y otra suprimirla y darles directamente el dibujo del TANGRAM.

La segunda parte de la actividad puede adaptarse al nivel del grupo de alumnos sustituyendo las indicaciones por otras que sean más sencillas y claras, o por lo contrario más complicadas.

$$AB = BC = CD = DE$$

$$EF = FG = GH = HA$$

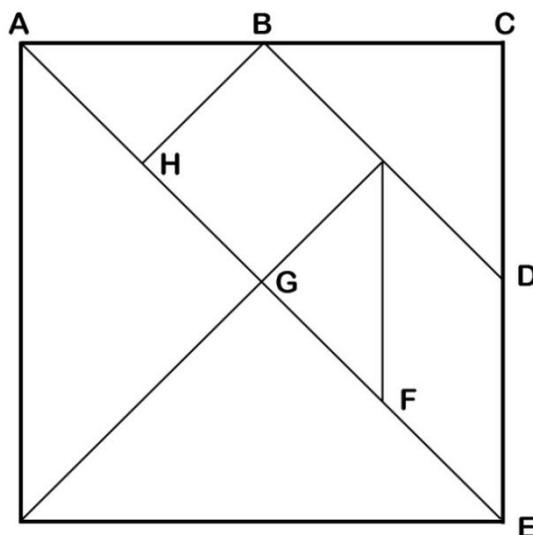


IMAGEN 9: Imagen modelo para construcción del TANGRAM.

ANEXO II

ESTUDIO DE CONTENIDOS TRABAJADOS EN LAS TAREAS:

En la Orden del 17 de marzo de 2015 se marcan los contenidos mínimos que se deben trabajar en la etapa de Educación Primaria.

A continuación, se recoge un estudio de los contenidos que se han trabajado en las tareas presentadas a lo largo de este Trabajo Fin de Grado. Han sido marcados como NR los que no resultan representativos para este estudio dado que por su naturaleza tienen una relación más lejana con aquello que podemos trabajar a través del TANGRAM.

PRIMER CICLO:

Contenidos	
4.1. Formas planas y espaciales: círculo, cuadrado, rectángulo, cubo y esfera. Sus elementos.	✓
4.2. Identificación de formas planas y espaciales en objetos y espacios cotidianos.	✓
4.3. Descripción de formas planas y espaciales utilizando el vocabulario geométrico básico.	✓
4.4. Comparación y clasificación de figuras y cuerpos geométricos con criterios elementales.	✓
4.5. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.	✓
4.6. Búsqueda de elementos de regularidad en figuras y cuerpos a partir de la manipulación de objetos.	✓
4.7. Interés y curiosidad por la identificación de las formas y sus elementos característicos.	✓
4.8. La situación en el plano y en el espacio.	✓
4.9. La representación elemental del espacio.	
4.10. Descripción de itinerarios: líneas abiertas, cerradas, rectas y curvas.	

4.11. Interpretación de mensajes que contengan informaciones sobre relaciones espaciales.	✓
4.12. Interpretación y construcción de croquis de itinerarios elementales.	
4.13. Autoconfianza; esfuerzo y constancia en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas espaciales.	✓

SEGUNDO CICLO:

Contenidos	
4.1. La situación en el plano y en el espacio. Posiciones relativas de rectas. Intersección de rectas.	✓
4.2. Paralelismo, perpendicularidad y simetría.	
4.3. Exploración e Identificación de figuras planas y espaciales en la vida cotidiana.	✓
4.4. Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados. Cuadrado, rectángulo, triángulo, trapecio y rombo. Lados, vértices y ángulos.	✓
4.5. Comparación y clasificación de ángulos.	
4.6. Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos.	NR
4.7. Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.	
4.8. Perímetro. Cálculo del perímetro.	✓
4.9. La circunferencia y el círculo. Centro, radio y diámetro.	NR
4.10. Cubos, prismas y pirámides. Elementos básicos: vértices, caras y aristas.	NR
4.11. Cuerpos redondos: cilindro y esfera.	NR
4.12. Descripción de la forma de objetos utilizando el vocabulario geométrico básico.	✓
4.13. Las líneas como recorrido: rectas y curvas, intersección de rectas y rectas paralelas.	
4.14. Descripción de posiciones y movimientos.	✓
4.15. Representación elemental de espacios conocidos: planos y maquetas. Descripción de posiciones y movimientos en un contexto topográfico.	✓

4.16. Interés por la elaboración y por la presentación cuidadosa de productos relacionados con formas planas y espaciales.	✓
4.17. Colaboración activa y responsable en el trabajo en equipo. Interés por compartir estrategias y resultados.	✓
4.18. Confianza en las propias posibilidades y constancia en la búsqueda de localizaciones y el seguimiento de movimientos en contextos topográficos.	✓

TERCER CICLO:

Contenidos	
4.1. La situación en el plano y en el espacio.	✓
4.2. Posiciones relativas de rectas y circunferencias.	NR
4.3. Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice...	NR
4.4. Sistema de coordenadas cartesianas.	
4.5. Descripción de posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros...	✓
4.6. La representación elemental del espacio, escalas y gráficas sencillas.	
4.7. Figuras planas: elementos, relaciones y clasificación.	✓
4.8. Concavidad y convexidad de figuras planas.	NR
4.9. Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.	✓
4.10. Perímetro y área. Cálculo de perímetros y áreas.	✓
4.11. La circunferencia y el círculo.	NR
4.12. Elementos básicos: centro, radio, diámetro, cuerda, arco, tangente y sector circular.	NR
4.13. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.	✓
4.14. Cuerpos geométricos: elementos, relaciones y clasificación. Poliedros. Elementos básicos: vértices, caras y aristas. Tipos de poliedros.	NR
4.15. Cuerpos redondos: cono, cilindro y esfera.	NR

4.16. Regularidades y simetrías: reconocimiento de regularidades.	✓
4.17. Reconocimiento de simetrías en figuras y objetos.	✓
4.18. Trazado de una figura plana simétrica de otra respecto de un elemento dado.	
4.19. Introducción a la semejanza: ampliaciones y reducciones.	NR
4.20. Utilización de instrumentos de dibujo y programas informáticos para la construcción y exploración de formas geométricas.	NR
4.21. Interés por la precisión en la descripción y representación de formas geométricas.	✓
4.22. Interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones de incertidumbre relacionadas con la organización y utilización del espacio.	✓
4.23. Confianza en las propias posibilidades para utilizar las construcciones geométricas, los objetos y las relaciones espaciales para resolver problemas en situaciones reales.	✓
4.24. Interés por la presentación clara y ordenada de los trabajos geométricos.	✓